

【や】安さ追求！革命的値段！（米国定価でお手元まで）
 【す】スピーディーな配送！（最短1週間でお手元へ！）
 【い】一度買ったら、他店で買うのはバカバカしい！！
 【よ】洋書専門NET書店「スカイソフト」は今日も安い！

新刊ベストセラー

検索

Delphion

Intellectual Property Network

To Search & Research

[IPN Home](#) | [Search](#) | [Order](#) | [Shopping Cart](#) | [Login](#) | [Site Map](#) | [Help](#)

Patent Plaques



JP10188863A2: IMAGE DISPLAY DEVICE

[View Images \(1 pages\)](#) | [View INPADOC only](#)
Country: **JP Japan**

Kind:

Inventor(s): **TAGAWA MASAHIRO
KAWATE SHINICHI**Applicant(s): **CANON INC**
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)Issued/Filed Dates: **July 21, 1998 / Dec. 27, 1996**Application Number: **JP1996000349537**IPC Class: **H01J 31/12; H01J 29/86;**

Abstract: **Problem to be solved:** To improve adhesive strength, improve electric connection, and enhance quality reliability by forming a ragged part at a part at which a non-luminous member surface of a face plate is exposed and increasing an adhesive area with a conductive adhesive member.

Solution: In an area in which a metal back does not exist in a metal back 106 provided at a lower layer part of a face plate 103, that is, at a non-luminous part, a rectangular groove part 113 whose depth is 1/2 or less of a black stripe is formed by laser irradiation, and an adhesive area with a conductive flit glass 111 and a metal back non-existence part 102 as an adhesive agent is increased.

Thereby, mechanical fixation of a conductive spacer 120 to the face plate 103 is strengthened, electrical connection is improved, and displacement in the track of an electron beam is prevented, thereby making it possible to restrain change in a fluorescent position of a phosphor or in fluorescence shape.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

Other Abstract Info: **DERABS G98-451344 DERG98-451344**

Foreign References: (No patents reference this one)

Alternative
Searches

Patent Number



Boolean Text



Advanced Text

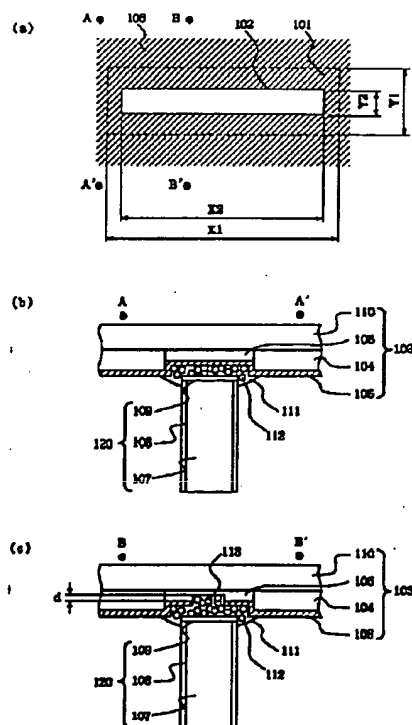
Nominate this
Invention
for the Gallery...

Browse

U.S. Class
by titleU.S. Class
by numberIBM Technical
Disclosure Bulletin
[Privacy](#) | [Legal](#) | [Gallery](#) | [IP Pages](#) | [Advertising](#) | [FAQ](#) | [Contact Us](#)

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成10年(1998)7月21日



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外囲器内に、電子放出素子と、発光部材と、該発光部材間に配置された非発光部材と、該発光部材の表面及び該非発光部材表面の一部が露出するように該非発光部材の表面に配置されたメタルバックと、該非発光部材表面が露出した部分及び該非発光部材の表面にメタルバックが配置された部分に導電性接着部材を介して接着及び電気接続された導電性支持部材と、を有する画像表示装置において、

前記非発光部材表面が露出した部分が、凹凸形状であることを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】 前記電子放出素子が基板上に形成され、前記支持部材のメタルバックに当接している側とは反対側の端部が該基板と当接している請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項3】 前記支持部材のメタルバックに当接している側とは反対側の端部が、前記基板上に形成された電極と当接している請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項4】 前記電極が、電子放出素子を駆動するための配線である請求項3記載の画像表示装置。

【請求項5】 前記基板が前記外囲器の一部で構成されている請求項2～4のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項6】 前記凹凸の深さが、前記支持部材とメタルバックとの当接部を接着する前記接着部材の厚さ及び、前記非発光部材の厚さより薄い請求項1～5のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項7】 前記非発光部材がブラックストライプまたはブラックマトリクスである請求項1～6のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項8】 蛍光体が前記外囲器の面内上に形成され、更にその上に前記メタルバックが形成されている請求項1～7のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項9】 前記支持部材が、導電体または半導体で構成される請求項1～8のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項10】 前記支持部材が、絶縁性基材表面を導電体及び／または半導体で被覆したものである請求項1～9のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項11】 前記支持部材の全体が、すべて導電体または半導体で構成されている請求項1～10のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項12】 前記接着部材が導電性を有するフリットガラスである請求項1～11のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項13】 前記電子放出素子が前記基板上に複数個配列形成されている請求項1～12のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項14】 前記電子放出素子が前記基板上に複数個マトリクス状に配列形成されている請求項13のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項15】 前記電子放出素子が表面伝導型電子放出素子である請求項1～14のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項16】 前記電子放出素子が電界放出型電子放出素子である請求項1～14のいずれかに記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子放出素子を用いた画像表示装置に関し、特に耐大気圧支持部材を具備する画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、電子を用いる画像表示装置においては、真空または減圧雰囲気を維持する外囲器、電子を発生させる電子源とその駆動回路、電子の衝突により発光する蛍光体等を有する画像形成部材、電子を画像形成部材に向けて加速するための加速電極とその高圧電源等が必要である。また、薄型画像表示装置のように扁平な外囲器を用いる画像表示装置においては、耐大気圧構造体としてスペーサーが用いられることが多い。

【0003】冷陰極電子源を用いた画像表示装置として、図1に断面を示すような装置が知られている（例えば、特開平2-299136号公報）。この画像表示装置は、表面伝導型電子放出素子と呼ばれる冷陰極電子源を用いたもので、リアプレート1301上には電子放出素子1305（電極1302及び電極1304と、該電極間に形成された電子放出部1303からなる。）が形成されており、該リアプレート1301と対向して配置されるフェースプレート1310は、ガラス板1307、このガラス板の内側の面に形成された蛍光面1308及びこの蛍光面1308の表面を覆うように形成されたメタルバック1309からなっている。蛍光面1308は、カラーが像表示装置では、バナーニングされたブラックストライプと蛍光体から構成されている。

【0004】メタルバックの機能は、（1）比抵抗が一般に $10^{11} \sim 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ と高い蛍光体に電荷（電子）が溜まることによる電位の低下の防止、（2）電子ビームの加速電極としての働き、（3）蛍光体からの発光のうち装置内面側への光を鏡面反射することによる輝度の向上、（4）蛍光体が負イオンの衝突によってダメージを受けることを防ぐ保護膜としての働き、等である。この目的に適した材料としては通常はAlが用いられている。メタルバックの形成は、ブラックストライプと蛍光体のパターン形成後フィルミングと呼ばれる処理（有機膜をブラックストライプと蛍光体上に塗布する処理）の後、Alを真空装置で形成し、その後有機膜を焼成除去して行われる。しかし、このメタルバック面は機械的強度が小さく、指でこすると剥れるほど弱い。

【0005】また、この画像表示装置においては、リアプレート1301とフェースプレート1310が、大気

圧で破壊されるのを防止し、またリアプレートとフェースプレートの間隔をほぼ一定に保つため、耐大気圧のための支持部材としてスペーサ1306が複数個配設されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】前記の画像表示装置のように、スペーサとして絶縁体を用いると、電子源からの放出電子や蛍光体等からの2次電子等によってスペーサが帯電し、表示装置内の電場が変化することにより、電子ビーム軌道のずれが生じてしまい、その結果蛍光体の発光位置や発光形状に変化が生じる問題がある。すでに本発明者らは、スペーサ表面に導電性を持たせた導電性スペーサを導電性フリットガラスを用いて接続すると、これらの問題を防止できることを見だしている。

【0007】この装置は、例えば図2(b)の断面図に示すように、対向するフェースプレート1503とリアプレート1514との間に導電性スペーサ1520(絶縁性基材1507の表面が導電体層1508及び1509によってコートされている)が設けられている。この導電体スペーサは導電性ガラスフリット1511(低融点ガラスに導電性フィラー1512が混合されている)を用いてフェースプレート及びリアプレートと接着されている。同時に、導電性フリットガラス1511は、導電性スペーサとフェースプレート上のメタルバック1506の間、及び導電性スペーサとリアプレートの配線等の導体1513とを電気的に接続している。

【0008】しかし、導電性スペーサとフェースプレートの接合領域をリアプレート側からフェースプレート側を見ると、図2(a)のように、この装置では導電性スペーサがフェースプレートに押し当たる部分101(以下、スペーサが押し当たることを当接といい、押し当たる部分を当接部という。)と、メタルバックが存在しない領域102とは略一致しているため次のような問題点が生ずることがあった。

【0009】即ち、当接部101にメタルバックがまったく存在しない場合には、導電性スペーサ1520はブラックストライプ1505(またはブラックマトリクス)と直接接続される。ブラックストライプ(またはブラックマトリクス)は、黒色のガラス成分や黒鉛で形成されているので、機械的接続強度は高く信頼性は高いが、絶縁性または高抵抗であるので、導電性スペーサとメタルバック間の電気的接続は導電性フリットガラスを介して水平方向ないし斜め方向でなされる。従って垂直方向の接続と比較すると、導通のとれる確率が小さくなってしまいうので、ごくまれに電気的接続が不十分になる結果、長時間画像を表示させたりすると、スペーサ表面が帯電し、電場が変化して、電子ビーム軌道のずれが生じ、発光位置や発光形状の変化が生じてしまう場合があった。図2(b)においては、スペーサ左上では導通がとれているが、右上ではとれていない。また、導通がと

れていても接続抵抗が大きいと、接続部分近傍の微小間隔での電位差が大きいためリアプレートからフェースプレート側への均一な電界分布が乱れ、表示に悪影響を与えることがある。

【0010】一方、当接部のメタルバックを除去しないで、メタルバックが全面に存在している状態で接続を行った場合には、電気的接続は垂直方向で行われるので信頼性は高いが、メタルバックの密着力が低いためにわずかな力でもメタルバックの部分から剥れることもあり、機械的強度が万全ではないので、スペーサによる大気圧支持が十分に行われない場合がある。

【0011】発光部材のコントラスト向上のために発光部材間に配置された非発光部材(ブラックストライプまたはブラックマトリクス)及び発光部材上に配置されたメタルバック表面に導電性接着部材(導電性フリットガラス、など)を介して導電性支持部材を接着させると、非発光部材上にメタルバックが配置されない時に比べて、メタルバックと導電性フリットガラスとの接着面積が増大して、メタルバックと導電性支持部材の電気接続良好となる。

【0012】しかし、非発光部材上に配置されたメタルバック表面に導電性接着部材を介して導電性支持部材を接着させると、メタルバックは薄くて、柔らかいため、導電性支持部材が接着した部分のメタルバックが剥離して、導電性支持部材の接着強度が落ちる場合がある。

【0013】そこで、非発光部材上に配置されたメタルバックの一部を剥離して、非発光部材表面に直接導電性接着部材を介して導電性支持部材を接着させる。よって、導電性支持部材とメタルバックとの電気接続、及び導電性支持部材とフェースプレート(非発光部材及びメタルバック)との接着強度が向上される。

【0014】しかし、更なる安全性及び信頼性を向上するために、導電性支持部材と非発光部材及びメタルバックとの接着強度を更に向上することが望まれる。

【0015】本発明の目的は、発光部材間に配置された非発光部材及びメタルバックと、導電性支持部材(導電性スペーサ)との接着強度を向上させ且つ電気接続を良好にさせることである。

【0016】

【課題を解決するための手段】そこで、発光部材間に配置された非発光部材(ブラックストライプまたはブラックマトリクス)及びメタルバックと導電性支持部材(導電性スペーサ)との接着強度を向上させ且つ電気接続を良好にさせるために以下のような対策を講じた。

【0017】本発明は、外囲器内に、電子放出素子と、発光部材と、該発光部材間に配置された非発光部材と、該発光部材の表面及び該非発光部材表面の一部が露出するように該非発光部材の表面に配置されたメタルバックと、該非発光部材表面が露出した部分及び該非発光部材の表面にメタルバックが配置された部分に導電性接着部

材を介して接着及び電気接続された導電性支持部材と、を有する画像表示装置において、前記非発光部材表面が露出した部分が、凹凸形状であることを特徴とする画像表示装置とする。

【0018】本発明の非発光部材表面が露出した部分が、凹凸形状である構成をとることにより、非発光部材に凸凹部を形成したので、凸凹部の側面分だけ、導電性接着部材と非発光部材表面との接着面積が増大し、導電性接着部材と非発光部材との接着強度が増大する効果を有する。よって、発光部材間に配置された非発光部材

（ブラックストライプまたはブラックマトリクス）及びメタルバックと導電性支持部材（導電性スペーサ）との接着強度を向上させ且つ電気接続を良好にさせる効果を有する。

【0019】また、非発光部材表面に形成した凸凹部は、溝部でも突起部でも良い。非発光部材表面が平面である時に比べて、非発光部材表面の表面積が大きくなれば良い。

【0020】本発明では、非発光部材（メタルバック非存在部分）は、強度の高い部分（例えばブラックストライプまたはブラックマトリクスの一部）が表面に露出しているのですペーサと接続が強固になされ、機械的信頼性が高い。

【0021】更に、非発光部材（メタルバック非存在部分）に凹状の溝を形成することにより、スペーサの機械的接続強度を向上させることができる。一方、メタルバック存在部分では、導電性スペーサとメタルバックとが

垂直方向で接続されるので電気的接続の信頼性が高い。即ち、本発明によればフェースプレートと導電性スペーサとを、機械的接続の信頼性と電気的接続の信頼性の両方を満足させるように接続することが可能であり、この結果きわめて表示性能の優れた画像表示装置を提供することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明の好ましい実施態様の1例を図3及び図4を用いて説明する。

【0023】図4は本発明の画像表示装置の一部を破断した斜視図である。ここでは、フェースプレート806、リアプレート801及び外枠802で外囲器808が構成されており、内部は 1×10^{-1} 乃至は 1×10^{-7} torr程度の真空度が維持され、導電性スペーサ809がフェースプレート806とリアプレート801を略平行に保持するために耐大気圧構造部材として配置されている。

【0024】リアプレートは通常青板（ソーダライム）ガラス、 SiO_2 を表面に形成した青板ガラス等が基板として用いられ、この上に電子放出素子704及び電子放出素子を駆動する信号を供給する配線702及び703が基板上に形成されている。一方、フェースプレートは、通常前述のガラス等が基板として用いられ、このガ

ラス基板803の内面に蛍光体804と例えば黒色体でできた非発光部810がマトリクス状（ブラックマトリクス）またはストライプ状（ブラックストライプ）に形成され、更にメタルバック805（電子加速電極）が形成されている。導電性スペーサは導電性フリットガラス811によって、リアプレート及びフェースプレートに接続されている。電子放出素子から放出された電子は、メタルバックに印加された高電圧で加速され、蛍光体に衝突し、蛍光体を発光させる。メタルバックの導電性が十分でないときは補助的手段として、ガラス基板と、ブラックストライプ（ブラックマトリクス）及び蛍光体との間に透明導電層を設けることもある。

【0025】ここで、導電性スペーサの形状、数、配置場所は適宜設定することができるもので、図4に示すように平板状に限る必要はないし、また、平行に3枚のスペーサが並ぶものに限る必要もない。

【0026】本発明で用いられる、導電性スペーサとしては、前述した構成に限らず、例えば、後述するリーク電流を考慮してスペーサ全体を適当な抵抗値を有する1つの抵抗体や半導体で形成しても良いし、あるいは、それらの組み合わせでも良いが、後述する封着時に必要とする高温プロセスにおける熱膨張等を踏まえると、フェースプレートやリアプレートを構成する材料と同等の熱膨張率を有するものが好ましい。このようなものとして、図3に示すように、青板ガラス等の絶縁性基材107の側面に半導電膜108を形成し、上下面に導電膜109が形成されているものが好ましい。半導電膜は、抵抗が高すぎると帯電防止効果が十分でなく、抵抗が低すぎるとメタルバックからリアプレート側に流れるリーク電流による消費電力が大きくなるので、その表面抵抗値が $10^1 \sim 10^{11} \Omega/\square$ のシート抵抗値を持つものが望ましい。更に好適には、 $10^1 \sim 10^{11} \Omega/\square$ である。その材料としては、例えば、金属及び複数の金属よりなる合金による島状金属膜や SnO_2 、 ZnO 、 NiO 等の導電性酸化物を掲げることができる。導電膜109を上下面に形成するのは、上下面を等電位面として電気的接続を確実にを行うためである。この導電膜は金属等の導電性の材料で形成される。

【0027】また、スペーサ全体を1つの導電体（抵抗体）や半導体で形成する場合には、スペーサ上面から下面までの抵抗値が、前述の絶縁性基材表面に導体をコートしたスペーサと同じ程度になるように材料と形状を適宜選択する。

【0028】本発明に用いる導電性フリットガラスは、導電性のフィラーが低融点ガラスに混合されたものであって融着後の体積抵抗率が $10^1 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下となるようなものであれば特に制限はない。導電性のフィラーとしては、 Au 、 Ag 、 Pt 等の金属や絶縁体の表面に導電体が形成されたもの等が挙げられる。絶縁体の表面に導電体が形成されたフィラーは、例えば直径 $5 \sim 50 \mu$

mのシリカあるいはソーダライム等のガラス球表面にメッキ法等により金属膜を形成することにより得ることができる。

【0029】この導電フィラーを20wt%程度を低融点ガラスに混合し、溶剤とバインダを加えてペースト状にしたものをディスペンサー等を用いて、導電性スペーサとフェースプレートの接続部分に塗布し、400~450℃で加圧しながら焼成することにより電気的接続及び機械的固定を行うことができる。

【0030】また、スペーサとリアプレートとの接続は、通常はリアプレート上に形成した電極上で行われる。この電極には通常0V程度の電位を与える。そうすると、導電性スペーサは高電位のメタルバック(数kVの電位)及び低電位のリアパネル上の電極に接続されるので、導電性スペーサに微小電流が流れ、スペーサの帯電を防止できると同時に表示装置内の均一性の高い電界分布が確保できるので表示の乱れを防止できる。また、この電極として、リアパネル上に設けられた、素子を駆動するための図4に示された配線702または703を用いると、別途電極を形成する必要がないので好ましい。

【0031】また、図4の画像表示装置のフェースプレートに形成された蛍光膜を模式的に示すと図5のようになっている。蛍光膜804はモノクロームの場合は蛍光体のみから構成することができる。カラー表示の場合は、混色等を目立たなくするため、必要な三原色蛍光体902の間を非発光部901とする。非発光部は黒色体とすると外光反射によるコントラストの低下も抑制することができるので好ましい。非発光部のパターンは、画素配列に合わせてストライプ状やマトリクス状とすることが好ましい。

【0032】ガラス基板803に蛍光体を塗布する方法としては、モノクロームでもカラーの場合でも、沈殿法、印刷法、スリラー法等が採用できる。蛍光膜804の内面側には、通常メタルバック805が設けられる。カラーの場合は各色蛍光体と電子放出素子とを対応させる必要があり、十分な位置合わせが不可欠となる。

【0033】用いられる電子放出素子としては制限はなく、熱電子源及び冷陰極電子源を用いることができるが、特に好ましいのは冷陰極電子源である表面伝導型電子放出素子であり、図6に示すような平面型表面伝導型電子放出素子、図7に示す垂直型表面伝導型電子放出素子を用いることができる。図6aは平面図、図6は断面図で301は基板、302と303は素子電極、304は導電性薄膜、305は電子放出部である。図7においては、421は段差形成部で、基板401、素子電極402及び403、導電性薄膜404、電子放出部405などから構成される。平面型表面伝導型電子放出素子、垂直型表面伝導型電子放出素子はいずれも公知の方法によって製造することができる。

【0034】図4に示した画像表示装置は単純マトリクス配置となっている。これを模式的に示すと図8のようになっている。図8において、701は基板、702はX方向配線、703はY方向配線である。704は表面伝導型電子放出素子、705は結線である。なお、表面伝導型電子放出素子704は、前述した平面型あるいは垂直型のどちらであってもよい。

【0035】m本のX方向配線702は、 $D \times 1, D \times 2, \dots, D \times m$ からなり、真空蒸着法、印刷法、スパッタ法等を用いて形成された導電性金属等で構成することができる。配線の材料、膜厚、巾は、適宜設計される。Y方向配線703は、 $D_y 1, D_y 2, \dots, D_y n$ のn本の配線よりなり、X方向配線702と同様に形成される。これらm本のX方向配線702とn本のY方向配線703との間には、不図示の層間絶縁層が設けられており、両者を電気的に分離している(m, nは共に正の整数)。

【0036】表面伝導型放出素子704を構成する一対の電極(不図示)は、m本のX方向配線702とn本のY方向配線703と導電性金属等からなる結線705によって電気的に接続されている。

【0037】X方向配線702には、X方向に配列した表面伝導型放出素子704の行を、選択するための走査信号を印加する不図示の走査信号印加手段が接続される。一方、Y方向配線703にはY方向に配列した表面伝導型放出素子704の各列を入力信号に応じて、変調するための不図示の変調信号発生手段が接続されている。各電子放出素子に印加される駆動電圧は、当該素子に印加される走査信号と変調信号の差電圧として供給される。

【0038】上記構成において、単純なマトリクス配線を用いて、個別の素子を選択し、独立に駆動可能とすることができる。

【0039】次に、単純マトリクス配置の電子源を用いて構成した表示パネルに、NTSC方式のテレビ信号に基づいたテレビジョン表示を行うための駆動回路の構成例について、図9を用いて説明する。図9において、1001は表示パネル、1002は走査回路、1003は制御回路、1004はシフトレジスタである。1005はラインメモリ、1006は同期信号分離回路、1007は変調信号発生器、 V_x 及び V_a は直流電圧源である。

【0040】このような構成をとり得る本発明の画像表示装置においては、各電子放出素子に、容器外端子 $D_o \times 1$ 乃至 $D_o \times m, D_o y 1$ 乃至 $D_o y n$ を介して電圧を印加することにより、電子放出が生ずる。高圧端子 H_v を介してメタルバック805、あるいは透明電極(不図示)に高圧(数kVから十数kV)を印加し、電子ビームを加速する。加速された電子は、蛍光膜804に衝突し、発光が生じて画像が形成される。

【0041】ここで述べた画像表示装置の構成例は一例であり、本発明の技術思想に基づいて種々の変形が可能である。入力信号については、NTSC方式に限られるものではなく、PAL、SECAM方式等や、これよりも多数の走査線からなるTV信号（例えば、MUSE方式をはじめとする高品位TV）方式をも採用できる。

【0042】更に本発明は、はしご型配置の電子源を備えた画像表示装置に適用することができる。これを図10及び図11を用いて説明する。

【0043】図10は、はしご型配置の電子源の一例を示す模式図である。図10において、1100は電子源基板、1101は電子放出素子である。1102（ $D \times 1 \sim D \times 10$ ）は、電子放出素子1101に接続する共通配線である。電子放出素子1101は、基板1100上に、X方向に並列に複数個配されている（これを素子行と呼ぶ）。この素子行が複数個配されて、電子源を構成している。各素子行の共通配線間に駆動電圧を印加することで、各素子行を独立に駆動させることができる。すなわち、電子ビームを放出させたい素子行には、電子放出しきい値以上の電圧を、電子ビームを放出しない素子行には、電子放出しきい値以下の電圧を印加する。各素子行間の共通配線 $D \times 2 \sim D \times 9$ を、例えば $D \times 2$ 、 $D \times 3$ を同一配線とすることもできる。

【0044】図11は、はしご型配置の電子源を備えた画像表示装置におけるパネルの構造の一例を示す模式図である。1200はグリッド電極、1201は電子が通過するための空孔、1202は $D \times 1$ 、 $D \times 2$ 、… $D \times m$ よりなる容器外端子である。1203は、グリッド電極1200と接続された $G1$ 、 $G2$ 、…、 Gn からなる容器外端子である。図11においては、図4、図10に示した部位と同じ部位には、これらの図に付したのと同じ符号を付している。ここに示した画像表示装置と、図4に示した単純マトリクス配置の画像表示装置の大きな違いは、電子源基板1110とフェースプレート806の間にグリッド電極1200を備えているか否かである。

【0045】グリッド電極1200は、表面伝導型電子放出素子から放出された電子ビームを変調するものであり、はしご型配置の素子行と直交して設けられたストライプ状の電極に電子ビームを通過させるため、各素子に対応して1個ずつ円形の開口1201が設けられている。グリッドの形状や設置位置は図10に示したものに限定されるものではない。例えば、開口としてメッシュ状に多数の通過口を設けることもでき、グリッドを表面伝導型電子放出素子の周囲や近傍に設けることもできる。

【0046】容器外端子1202及びグリッド用紙外端子1203は、不図示の制御回路と電気的に接続されている。

【0047】本例の画像表示装置では素子行を1列ずつ

順次駆動（走査）していくのと同期してグリッド電極列に画像の1ライン分の変調信号を同時に印加する。これにより、各電子ビームの蛍光体への照射を制御し、画像を1ラインずつ表示することができる。

【0048】このようなはしご型配置の電子源を備えた画像表示装置の場合には、導電性スペーサを、グリッドの電子通過孔（開口）のない領域上に配置し、前述の画像表示装置の製造と同じようにして作製することができる。

【0049】本発明の画像表示装置は、テレビジョン放送の表示装置、テレビ会議システムやコンピュータ等の表示装置の他、感光性ドラム等を用いて構成された光プリンターとしての画像表示装置としても用いることができる。

【0050】電子放出素子として平面型表面伝導型電子放出素子を用い、単純マトリクス配置した電子源を用いた画像表示装置を作製した例を図3、図18(a)、図12、図13、図14、図15を用いて示す。

【0051】電子源の一部の平面図を図12に示す。また、図中A-A'断面図を図13に、製造手順を図14及び図15に示す。ただし、図12、図13、図14、図15において同じ符号は同じ部材を示す。

【0052】ここで1は基板、72はX方向配線（下配線とも呼ぶ）、73はY方向配線（上配線とも呼ぶ）、3は電子放出部を含む薄膜、2、3は素子電極、151は層間絶縁層、152は素子電極3と下配線72と電気的接続のためのコンタクトホールである。

【0053】次に製造方法を、図14及び図15に基づいて工程順に従って具体的に説明する。なお、以下の各工程a～hは図14及び図15(a)～(h)に対応するものである。

【0054】工程-a

清浄化した青板ガラス上に厚さ0.5ミクロンのシリコン酸化膜をスパッタ法で形成した基板1上に真空蒸着により、厚さ50オングストロームのCr、厚さ6000オングストロームのAuを順次積層した後、ホストレジスト（AZ1370・ヘキスト社製）をスピンナーにより回転塗布し、ベークした後、ホトマスク像を露光、現像して、下配線72のレジストパターンを形成し、Au/Cr堆積膜をウェットエッチングして、所望の形状の下配線72を形成した。

【0055】工程-b

次に、厚さ1.0ミクロンのシリコン酸化膜からなる層間絶縁層151をRFスパッタ法により堆積した。

【0056】工程-c

工程bで堆積したシリコン酸化膜にコンタクトホール152を形成するためのホトレジストパターンを作り、これをマスクとして層間絶縁層151をエッチングしてコンタクトホール152を形成した。エッチングはCF₄とH₂ガスをを用いてRIE（Reactive Ion

Etching) 法によった。

【0057】工程-d

その後、素子電極2、3と素子電極間ギャップLとなるべきパターンをホトレジスト(RD-2000N-41・日立化成社製)で形成し、真空蒸着法により、厚さ5000ÅのTi、厚さ1000ÅのNiを順次堆積した。ホトレジストパターンを有機溶剤で溶解し、Ni/Ti堆積膜をリフトオフし、素子電極間隔Lが3マイクロメートル、幅W1が300ミクロンの素子電極2、3を形成した。

【0058】工程-e

素子電極2、3の上に上配線73用のホトレジストパターンを形成した後、厚さ500ÅのTi、厚さ5000ÅのAuを順次真空蒸着により堆積し、リフトオフにより不要の部分を除去して、所望の形状の上配線73を形成した。

【0059】工程-f

次に、膜厚1000ÅのCr膜153を真空蒸着により堆積・パターニングし、その上に有機Pd(ccp4230・奥野製薬(株)社製)をスピナーにより回転塗布し、300℃で10分間の加熱焼成処理をした。また、こうして形成された主元素がPdの微粒子からなる薄膜4の膜厚は100Å、シート抵抗値は $5 \times 10^{-4} \Omega/\square$ であった。なお、ここで述べる微粒子とは、上述したように、複数の微粒子が集合した膜であり、その微細構造として、微粒子が個々に分散配置した状態のみならず、微粒子が互いに隣接、あるいは、重なり合った状態(島状も含む)の膜を指し、その粒径とは、上記状態で粒子形状が認識可能な微粒子についての径をいう。

【0060】工程-g

Cr膜153及び焼成後の薄膜4を酸エッチャントによりエッチングして所望のパターンを形成した。

【0061】工程-h

コンタクトホール152部分以外にレジストを塗布してパターンを形成し、真空蒸着により厚さ500ÅのTi、厚さ5000ÅのAuを順次堆積した。リフトオフにより不要の部分を除去することにより、コンタクトホール152を埋め込んだ。以上の工程によりフォーミング前の電子源基板71を作製した。

【0062】次にフェースプレート側を以下に示すように作製した。

【0063】まず、透明ガラス基板110の上に、通常良く用いられる黒鉛を主成分とする材料を用いてストライプ状に黒色体(ブラックストライプ105)を印刷法により形成した。このブラックストライプの間隙部に各色蛍光体をスラリー法で塗布して蛍光膜104を作製した。

【0064】次いで蛍光膜104の内側にマスク蒸着法

で0.2μmのAlのメタルバックパターンを形成した。メタルバックパターンは、当接部において、メタルバック存在部分と非存在部分とからなるもので、位置関係は図3及び図18(a)のパターンである。

【0065】次いで、このようにして形成したフェースプレートに導電性スペーサの固定を行った。

【0066】本発明においては、図3(b)、(c)のように導電性スペーサは、幅0.25×長さ40×高さ4mmのプレート状で、青板ガラス基材107の側面に半導電膜108としてNiO及び上下面に導電膜109としてAlが形成されている。導電性フィラー112には、平均粒径20μmのシリカ球表面にメッキ法によりAuを形成したものを用い、導電性フィラー112をフリットガラス粉末に対して20重量%混合し(導電性フリット粉末)、溶剤とバインダーを加えてペースト状にしたものをディスペンサーにより、導電性スペーサ当接部に幅0.3mm、長さ40mmで塗布し、大気中で加圧しながら440℃で10分以上焼成することにより、導電性スペーサのフェースプレート103への電気的接続及び機械的接続を行った。

【0067】続いて、多数の表面伝導型電子放出素子を設けた基板をリアプレートとし、不図示の排気管を固定した支持枠と、前記導電性スペーサを接合したフェースプレートと、上記リアプレートとの接合部にフリットガラスを塗布し、大気中で450℃で10分間保持し焼成することで封着し、図4に示した画像表示装置と同様な外囲器を作製した。なお、上記導電性スペーサとリアプレートとの接合は、前記上配線72と、接合するように行い、フリットガラスとしては前記した導電性スペーサとフェースプレートとの接合に用いたものと同じものを用いた。

【0068】フェースプレート806には、更に蛍光膜104の導電性を高めるために、蛍光膜104の外周側に透明電極(不図示)が設けられる場合もあるが、本実施例ではメタルバック106のみで十分な導電性が得られたので省略した。

【0069】前述の封着を行う際、カラーの場合は各色蛍光体と電子放出素子とを対応させなくてはならないため、十分な位置合わせを行った。

【0070】以上のようにして完成した外囲器内の雰囲気を十分な真空度に達した後、容器外端子Dx1乃至DxmとDy1乃至Dynを通じ素子電極2、3間に電圧を印加し、導電性薄膜をフォーミング処理することで電子放出部を作製した。

【0071】フォーミング処理の電圧波形は、図16とした。また、本実施例ではT1を1ミリ秒とし、T2を10ミリ秒として、三角波の波高値を0.1Vステップで徐々に増加させてフォーミングを行った。フォーミング処理中は同時にT2間に0.1Vの抵抗測定パルスを挿入し抵抗を測定した。フォーミングの終了は抵抗測定

パルスでの測定値が約 $1\text{ M}\Omega$ 以上になったときとして、同時に素子への電圧印加を終了した。なお、排気はロータリーポンプを使用し排気管から排気し、約 $1 \times 10^{-4}\text{ torr}$ 以下の真空雰囲気下で行った。

【0072】次に、波高値 14 V 、パルス幅 $30\text{ }\mu\text{s}$ のマイクロ秒で、真空度 2×10^{-4} の真空度で、素子電流 I_f 、放出電流 I_e を測定しながら、活性化工程を行った。

【0073】以上のようにフォーミング工程、活性化工程を行い、電子放出部を有する表面伝導型電子放出素子 74 を作製した。

【0074】その後、イオンポンプ等のオイルを使用しないポンプ系の超高真空排気装置に切り換え、 120°C で十分な時間ベーキングし、安定加工を行った。ベーキング後の真空度は $1 \times 10^{-4}\text{ torr}$ 程度で、有機物分圧は $1 \times 10^{-7}\text{ torr}$ 程度であった。

【0075】更に排気管の封止を行う前に、外囲器全体を真空排気しながら約 130°C に加熱しながら脱ガスを行った。

【0076】そして、 $5 \times 10^{-4}\text{ torr}$ 程度の真空度で、排気管をガスバーナーで熱することで溶着し外囲器の封止を行った。

【0077】最後に封止後の真空度を維持するために、ゲッタ処理を行った。これは、封止を行う直前あるいは封止後に、抵抗加熱あるいは高周波加熱等の加熱法により、外囲器内の所定の位置（不図示）に配置されたゲッタを加熱し、蒸着膜を形成する処理である。ゲッタは通常 Ba 等が主成分であり、該蒸着膜の吸着作用により、真空度を維持するものである。

【0078】以上のように形成した外囲器に不図示の画像表示用の駆動回路を取り付け、完成した本発明の画像表示装置において、各電子放出素子には、容器外端子 D_x1 乃至 D_xm と D_y1 乃至 D_yn を通じ、電圧を印加することにより、電子放出させ、高圧端子 H_v を通じ、メタルバックに 5 kV の高圧を印加し、電子ビームを加速し、蛍光膜 84 に衝突させ、励起・発光させることで画像を表示した。画像は均一に優れ安定した良質のものであった。

【0079】また、このようにして製造された画像表示装置は、フェースプレートと導電性スベサの電気的接続の信頼性及び機械的接続の信頼性の双方を同時に満足するものであり、電子ビーム軌道のずれが生じて蛍光体の発光位置や発光形状の変化が生じてしまうことがなく、耐大気圧支持も十分な画像表示装置であった。

【0080】（実施例 1）当接部付近のメタルバックのパターンとして図 3（a）（リアプレート側からフェースプレート側を見た平面図）に示した形状とした画像表示装置を作製した。

【0081】図 3（a）において、101 は破線で囲まれた導電性スベサ当接部であり、102 は実線で囲まれたメタルバックが存在しない領域である。本実施例で

は、導電性スベサの寸法は、当接面が $X1 = 40\text{ mm}$ 、 $Y1 = 0.25\text{ mm}$ で、高さが 4 mm であり、メタルバックの存在しない領域は $X2 = 30\text{ mm}$ で、 $Y2 = 0.15\text{ mm}$ である。従って、101 は当接部で 102 の領域以外はメタルバックが存在する領域である。

【0082】図 3（b）及び（c）は、それぞれ図 3（a）中の A-A' 断面図、B-B' 断面図である。図 3（b）、（c）において、103 はフェースプレート、110 はガラス基板、104 は蛍光体（厚さ $20 \sim 30\text{ }\mu\text{m}$ ）、105 はブラックストライプまたはブラックマトリクス（ガラス質で厚さおよそ $10\text{ }\mu\text{m}$ ）、106 はメタルバック（A1 で厚さおよそ $0.2\text{ }\mu\text{m}$ ）、120 は絶縁性基材 107 の側面に半導電膜 108 及び上下面（端部）に導電膜 109 が形成された導電性スベサ、111 は例えば導電体が表面に形成されたフィラー 112 を含む導電性フリットガラスである。

【0083】また、113 はメタルバックの存在しない領域（非発光部）に形成された溝部である。

【0084】本実施例では、溝部 113 の深さ d を $5\text{ }\mu\text{m}$ とした。本実施例では、メタルバックを除去する際に Q スイッチ付き YAG 第二高調波レーザー（波長 532 nm ）を用いた。具体的には、レーザーの Q スイッチ周波数は、 10 kHz 、加工位置での平均レーザー出力は 0.5 W （パルス幅約 145 ns ）、ビーム形を加工物表面で $50\text{ }\mu\text{m}$ の四角形となるようにし、往復走査を行うことにより除去を行った。

【0085】このようにして製造された画像表示装置は、フェースプレートと導電性スベサの電気的接続の信頼性及び機械的接続の信頼性の双方を同時に満足するものであり、電子ビーム軌道のずれが生じて蛍光体の発光位置や発光形状の変化が生じてしまうことがなく、耐大気圧支持も十分な画像表示装置であった。

【0086】本実施例では、メタルバック非存在部（非発光部）に溝を形成した為、導電性フリットガラスとブラックストライプ（またはブラックマトリクス）の接続強度を増すことができ、フェースプレートと導電性スベサの機械的接続の信頼性をより向上させることができた。

【0087】メタルバック非存在領域（非発光部）に溝部 113 を形成したので、溝部 113 の側面分だけ、導電性フリットガラスとブラックストライプとの接着面積が増大する。よって、導電性フリットガラスとブラックストライプとの機械的固定強度が増大する。

【0088】メタルバック存在部分及び非存在部分の 2 つの領域の形成方法は一般的なパターン形成方法であればいずれも用いることができるが、例えばマスク蒸着法や、ドライエッチング、レーザーエッチングなどを用いることができる。

【0089】また、メタルバック非存在部分の領域を形成する際に生じる図 3 に記載された溝部 113 の深さ

は、ガラス基板表面（ブラックストライプまたはブラックマトリクス形成されていない側）から見た際の、ブラックストライプまたはブラックマトリクスの透過率が他の部分と同様であれば良い。

【0090】すなわち、スペーサのメタルバック非存在部分との当接部を固定する導電性フリットガラスの塗布厚さより薄く、ガラス基板上に形成されたブラックストライプまたはブラックマトリクスを貫通して、ガラス基板に到達しない深さであれば良い。

【0091】通常、溝の深さはブラックストライプまたはブラックマトリクスの厚さ（スペーサ方向）の $9/10$ 以下、好ましくは $1/2$ 以下である。

【0092】また、本発明に求められるのは、スペーサの当接部内に必ずメタルバックが存在し、かつスペーサとメタルバックとの導通が十分に確保されていれば良いので、メタルバックの存在しない領域の形状及び、スペーサの当接面の形状は図3、図18に示した様な矩形あるいは一部円形には限定されず、適宜選択できる。

【0093】また、当接部におけるメタルバックの非存在部分と存在部分の面積の比率は、十分な導通と、強固な接続が確保できる範囲で適宜選択することができるが、通常は、非存在部分と存在部分の面積比が $100:1 \sim 1:10$ 、好ましくは $10:1 \sim 2:1$ である。

【0094】（実施例2）当接部付近のメタルバックのパターンとして図18（b）（リアプレート側からフェースプレート側を見た平面図）に示した形状とした以外は実施例1と同様にして画像表示装置を作製した。

【0095】図18（b）において、101は破線で囲まれた導電性スペーサ当接部であり、102は実線で囲まれたメタルバックが存在しない領域である。本実施例では、導電性スペーサの寸法は、実施例1と同一で当接面が $X1=40\text{mm}$ 、 $Y3=0.25\text{mm}$ で、高さが 4mm であり、メタルバックが存在しない領域は、3箇所ありそれぞれ $X3=10\text{mm}$ 、 $Y1=0.3\text{mm}$ であり、それぞれの間隔は $X4=5\text{mm}$ である。従って、101は当接部で102の領域以外は、メタルバックが存在する領域である。

【0096】このようにして製造された画像表示装置は、フェースプレートと導電性スペーサの電気的接続の信頼性及び機械的接続の信頼性の双方を同時に満足するものであり、電子ビーム軌道のずれが生じて蛍光体の発光位置や発光形状の変化が生じてしまうことがなく、耐大気圧支持も充分な画像表示装置であった。

【0097】（実施例3）当接部付近のメタルバックのパターンとして図18（c）（リアプレート側からフェースプレート側を見た平面図）に示した形状とした以外は実施例1と同様にして画像表示装置を作製した。

【0098】図18（c）において、101は波線で囲まれた導電性スペーサ当接部であり、102は実線で囲まれたメタルバックが存在しない領域である。本実施例

では、導電性スペーサの寸法は、実施例1と同一で当接面が $X1=40\text{mm}$ 、 $Y1=0.25\text{mm}$ で、高さが 4mm であり、メタルバックが存在しない領域は、 $X5=40\text{mm}$ 、 $Y5=0.2\text{mm}$ （ $Y6=0.025\text{mm}$ ）である。従って、101は当接部で102の領域以外は、メタルバックが存在する領域である。なお、本実施例で、メタルバックのパターン形成は、まず全面にA1を $0.2\mu\text{m}$ の厚さで形成した後ドライエッチング法を用いて、メタルバック不要部分を除去することで行った。

【0099】このようにして製造された画像表示装置も、フェースプレートと導電性スペーサの電気的接続の信頼性及び機械的接続の信頼性の双方を同時に満足するものであり、電子ビーム軌道のずれが生じて蛍光体の発光位置や発光形状の変化が生じてしまうことがなく、耐大気圧支持も充分な画像表示装置であった。

【0100】（実施例4）当接部付近のメタルバックのパターンとして図18（d）（リアプレート側からフェースプレート側を見た平面図）に示した形状とした以外は実施例1と同様にして画像表示装置を作製した。

【0101】図18（d）において、101は波線で囲まれた導電性スペーサ当接部であり、102は実線で囲まれたメタルバックが存在しない領域であり、それ以外はメタルバックが存在する領域である。本実施例では、導電性スペーサの寸法は、実施例1と同一で当接面が $X1=40\text{mm}$ 、 $Y1=0.25\text{mm}$ で、高さが 4mm である。また、 $X6=9.88\text{mm}$ 、 $X7=0.16\text{mm}$ 、 $Y7=0.3\text{mm}$ 、 $\phi D=0.2\text{mm}$ である。なお、図18（d）においてメタルバックが存在しない領域は、本質的ではないが、上下左右対称である。

【0102】なお、メタルバックのパターンは実施例3と同様にドライエッチング法を用いて、 $0.2\mu\text{m}$ のパターンを形成した。

【0103】このようにして製造された画像表示装置も、フェースプレートと導電性スペーサの電気的接続の信頼性及び機械的接続の信頼性の双方を同時に満足するものであり、電子ビーム軌道のずれが生じて蛍光体の発光位置や発光形状の変化が生じてしまうことがなく、耐大気圧支持も充分な画像表示装置であった。

【0104】（実施例5）本実施例では、電子放出素子として電界放出型を用いた。

【0105】図17に電界放出型電子放出素子の構造を示す。同図において40は負電極、41は正電極であり、44はその先端を鋭角にした電子を放出させる電子放出部、43は絶縁層である。このような構成において正電極41と負電極40に電圧を印加すると電子放出部44に電界が集中し電子放出部44より電子を放出する。本例の電界放出型電子放出素子においては、負電極40、正電極44として厚さ $1\mu\text{m}$ のAuを用い、電子放出部44の先端角は 45° 、一面素子に対応する電子放

出素子には100個の電子放出部44を持ち、絶縁層43として厚さ1 μ mのSiO₂を用いた。作製方法は、AuとSiO₂はスパッタ法によって堆積させ、加工はフォトリソグラフィ技術（エッチング、リフトオフ等の加工技術も含む）によって行った。電界放出型電子放出素子は実施例1の表面伝導型電子放出素子と入れ換え、正電極41と負電極40をそれぞれ配線に接続し、その他の構造、大きさは実施例1と同じであった。

【0106】更に電子放出素子の作製方法、真空排気方法、排気後の圧力、加熱脱ガス、ゲッタフラッシュ、排気管の封じ切りを実施例1と同様に行い画像表示装置を作製した。ただし、スペーサの高さ（フェースプレートとリアプレート間隔）を1mmとした。外部駆動回路（不図示）とをそれぞれフラットケーブル（不図示）で繋ぎ、画像電気信号を本電界放出型電子放出素子に送り、同時に蛍光体とメタルバックに高圧電源（不図示）より1kV印加して画像を表示した。本例においても優れた画像を表示し得た。

【0107】

【発明の効果】以上説明したように、フェースプレートと導電性スペーサの当接部が、メタルバックが存在する領域と存在しない領域からなり、導電性スペーサがフェースプレートと導電性フリットガラスを介して接続されていることより、メタルバックの非存在部分（非発光部）では、導電性スペーサと強度（密着力）の高いブラックストライプとの接続となるので、機械的強度の信頼性が高く、メタルバックが存在部分では、電気的接続が垂直方法で行われるために電気的接続の信頼性が高い。即ち本発明によれば、フェースプレートと導電性スペーサの電気的接続の信頼性及び機械的接続の信頼性の双方を同時に満足する。従って、電子ビーム軌道のずれが生じて蛍光体の発光位置や発光形状の変化が生じることがなく、耐大気圧支持も充分な画像表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の画像表示装置の断面図である。

【図2】従来の画像表示装置の当接部の平面図及び断面図である。

【図3】本発明のフェースプレートと導電性スペーサとの当接部の平面図と断面図である。

【図4】本発明の画像表示装置の1例の断面図である。

【図5】蛍光膜の一例を示す模式図である。

【図6】本発明に用いられる平面型表面伝導型電子放出素子の模式図である。

【図7】本発明に用いられる垂直型表面伝導型電子放出

素子の模式図である。

【図8】本発明に用いられるマトリクス配置型の電子源基板の一例を示す模式図である。

【図9】画像表示装置にNTSC方式のテレビ信号に応じて表示を行うための駆動回路の一例を示すブロック図である。

【図10】本発明に用いられる梯子配置型の電子源基板の一例を示す模式図である。

【図11】本発明の画像表示装置の表示パネルの一例を示す模式図である。

【図12】本発明で用いられる電子源基板の模式図である。

【図13】本発明の電子源基板の断面図である。

【図14】本発明の電子源基板の製造工程図である。

【図15】本発明の電子源基板の製造工程図である。

【図16】本発明に用いられる平面型表面伝導型電子放出素子の製造に際して採用できる通電フォーミング処理における電圧波形の一例を示す模式図である。

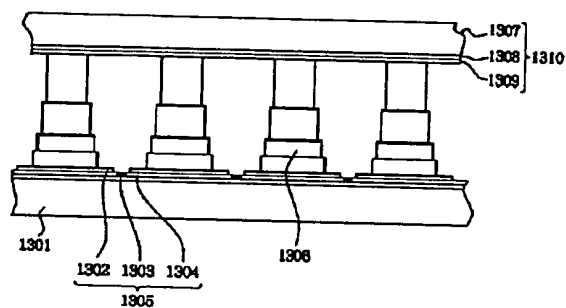
【図17】本発明に用いられる電界放出型電子放出素子である。

【図18】本発明の当接部の平面図である。

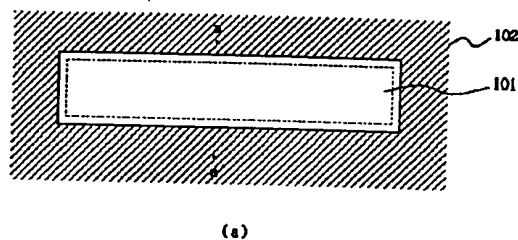
【符号の説明】

- 101 当接部
- 102 メタルバック非存在部分
- 103、806 フェースプレート
- 104、804 蛍光体
- 105、803 ガラス基板
- 106、805 メタルバック
- 107 絶縁性基材
- 108 半導電膜
- 109 導電膜
- 111 導電性フリットガラス
- 112 導電性フィラー
- 113 溝部
- 120 導電性スペーサ
- 702 X方向配線
- 703 Y方向配線
- 704 表面伝導型電子放出素子
- 801 リアプレート
- 802 支持枠
- 807 高圧端子
- 808 外囲器
- 901 黒色部材
- 902 蛍光体

【図 1】

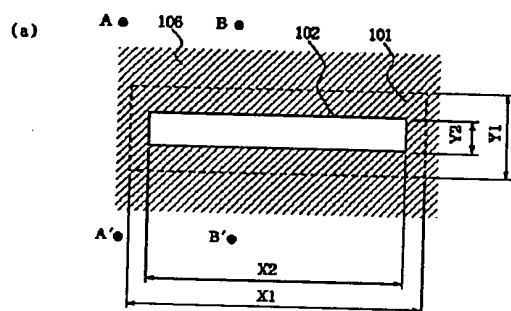


【図 2】

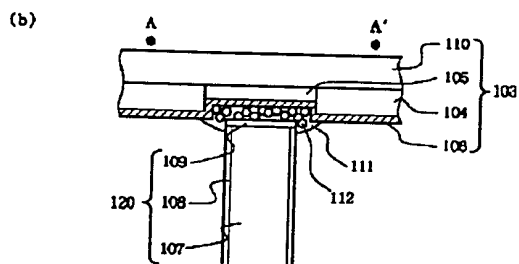


(a)

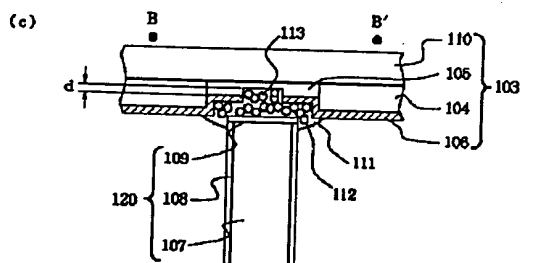
【図 3】



(a)

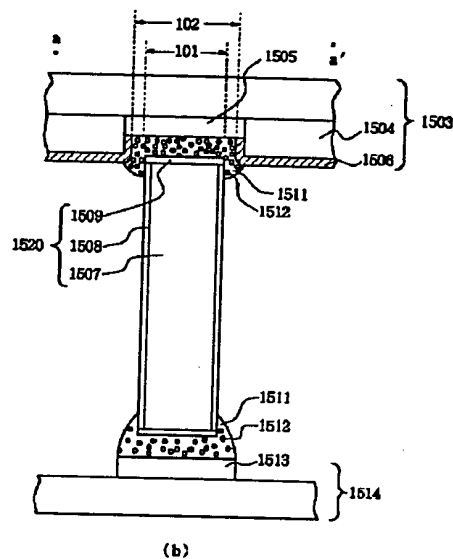
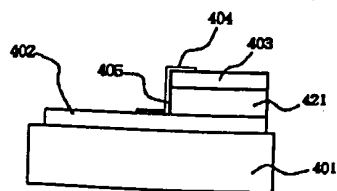


(b)



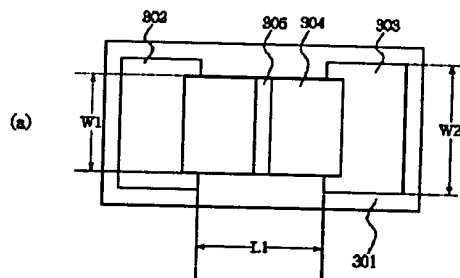
(c)

【図 7】

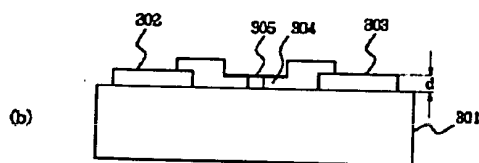


(b)

【図 6】

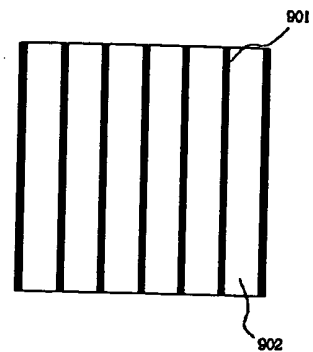


(a)

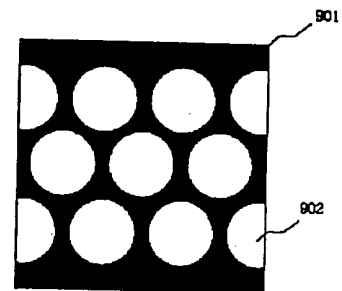


(b)

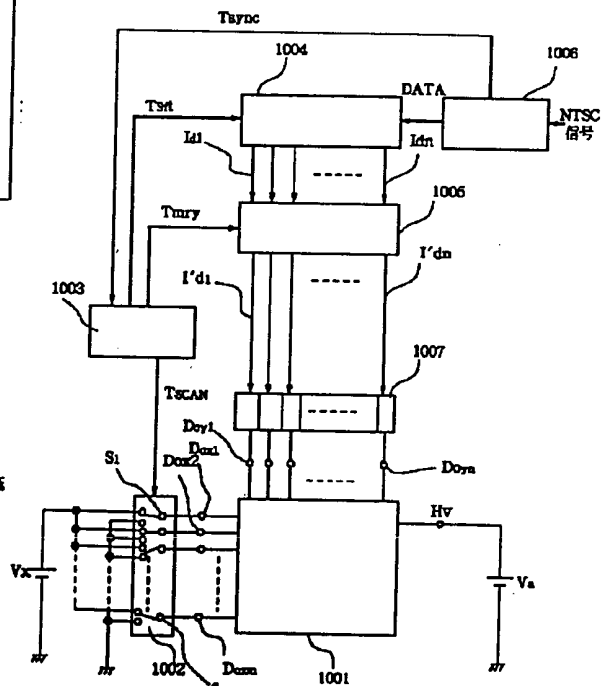
【图 5】



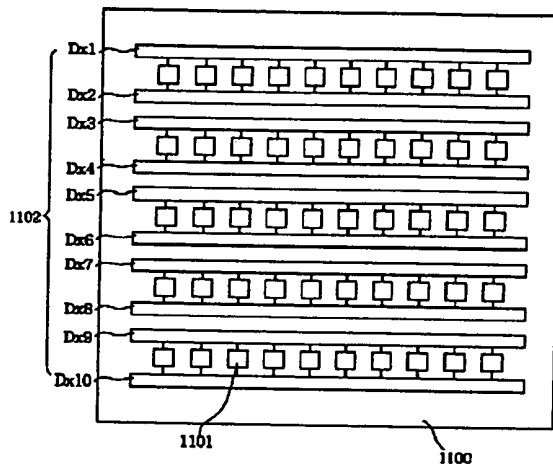
(b)



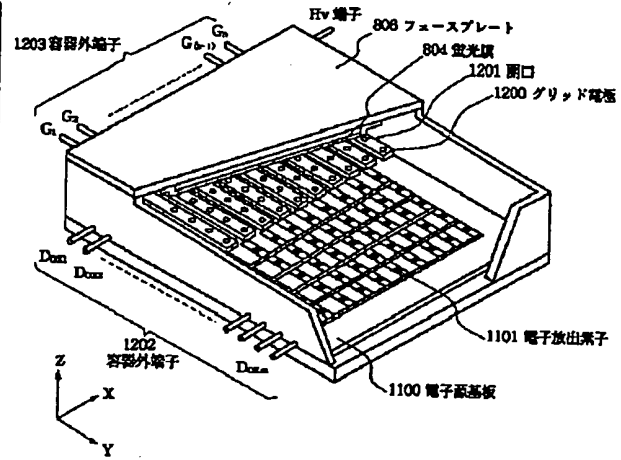
【图 17】



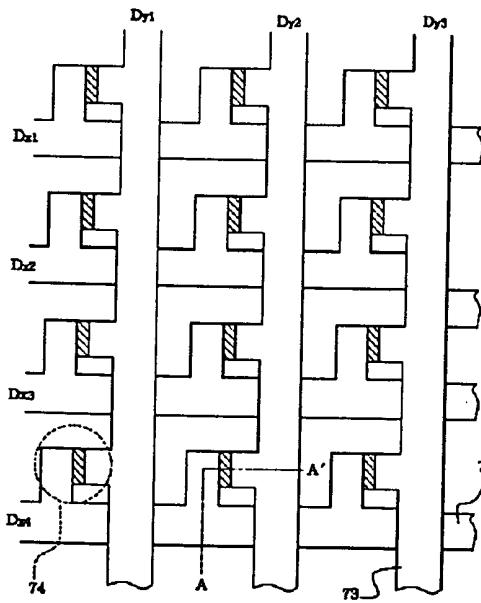
【図 10】



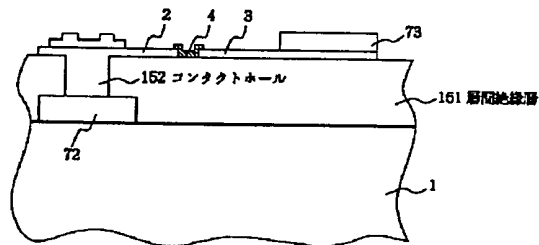
【図 11】



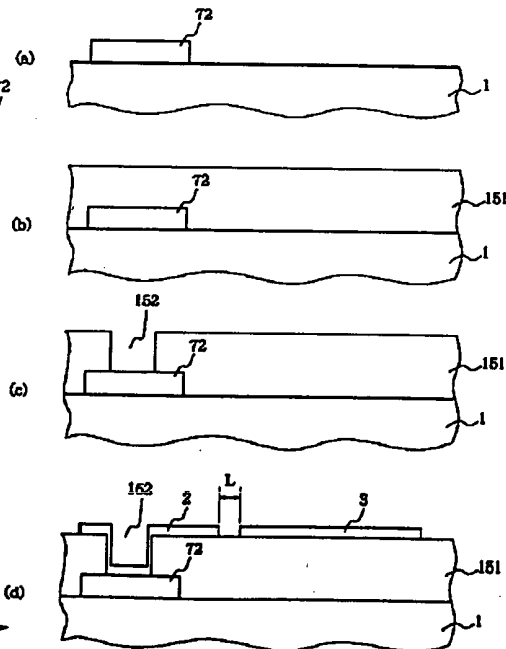
【図 12】



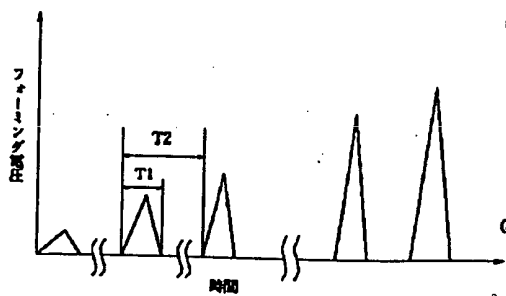
【図 13】



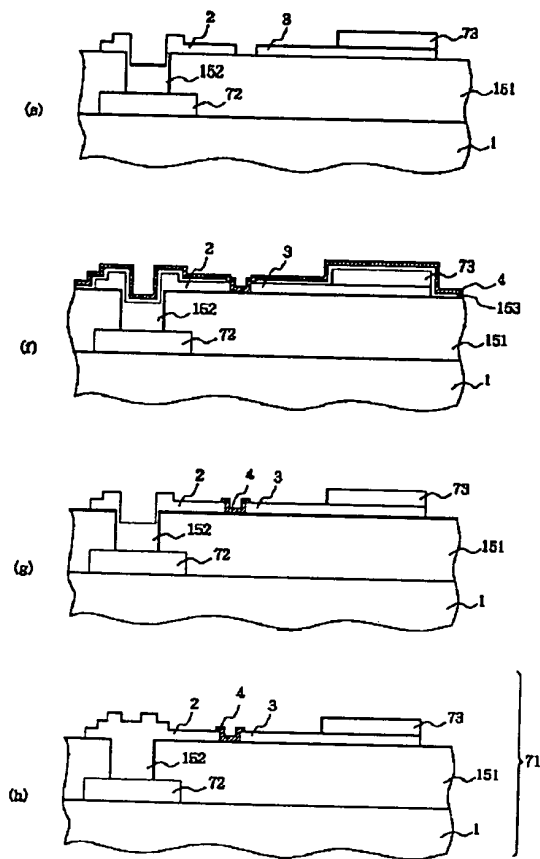
【図 14】



【図 16】



【图 15】



【圖 18】

